

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-258132

(43)Date of publication of application : 15.11.1986

(51)Int.Cl.

G01L 3/10

(21)Application number : 60-100873

(71)Applicant : TAKAHASHI YUTAKA

(22)Date of filing : 13.05.1985

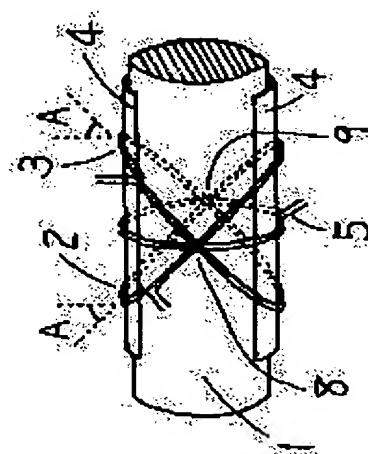
(72)Inventor : TAKAHASHI YUTAKA

(54) MAGNETOSTRICTION DETECTING TYPE TORQUE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect torque with high sensitivity by providing a magnetic path so that the torque is not received, on a torque transfer use base material, making the base material have an angle and winding a detecting coil.

CONSTITUTION: In the vicinity of one crossing part 9 of detecting coils 2, 3, a magnetic path 4 for receiving no torque is provided between the detecting coils 2, 3 and a torque transfer use base material 1, and it is constituted so that the magnetic flux made by an AC exciting coil 5 receives magnetostriction only in one crossing part. In this way, the magnetostriction, namely, the torque can be detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

"
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平7-18766

(24) (44)公告日 平成7年(1995)3月6日

(51)Int.Cl.⁴
G 0 1 L 3/10識別記号 庁内整理番号
A

P I

技術表示箇所

発明の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願昭60-100973

(22)出願日 昭和60年(1985)5月13日

(65)公開番号 特開昭61-258132

(43)公開日 昭和61年(1986)11月15日

(71)出願人 999999999

高橋 豊

兵庫県神戸市須磨区竜が台1丁目1番の2
30号棟102号

(71)出願人 999999999

日立造船株式会社

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番25号

(72)発明者 高橋 豊

兵庫県神戸市須磨区竜が台1丁目1番の2
30号棟102号

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

審査官 治田 義孝

(56)参考文献 特開 昭60-44841 (J P, A)

特開 昭69-107229 (J P, A)

(54)【発明の名称】 磁気ひずみ検出形トルクセンサ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気ひずみ効果を有するトルク伝達用部材(1)と、このトルク伝達用部材の外周に、かつそのトルク伝達軸心に垂直な断面に対して所定の傾斜角度(A)を有するように巻き付けられた第1検出コイル(2)と、およびこの第1検出コイルに差動接続されるとともに第1検出コイル(2)と反対方向に、上記断面に対して所定の傾斜角度(A)を有するように巻き付けられた第2検出コイル(3)と、上記両検出コイルが作る2つの交差部の内、いずれかの交差部の内側に、トルクを受けないように配置された磁束通路部材(4)と、上記トルク伝達軸心に垂直な断面と平行な方向で、トルク伝達用部材に巻き付けられた交流励磁コイル(5)と、この交流励磁コイルに交流電源を供給する交流励磁電源(6)と、上記両検出コイルからの出力を、交流励磁電

2

源の一部を使用して同期整流する同期整流回路(7)とから構成したことを特徴とする磁気ひずみ検出形トルクセンサ。

【請求項2】トルク伝達用部材のトルク伝達軸心に垂直な断面における円周部において、磁束通路部材の円周方向における長さ、と、磁束通路部材が配置されていない部分の円周方向の長さが、互いに異なるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気ひずみ検出形トルクセンサ。

【請求項3】第1検出コイル(2)と第2検出コイル(3)とを、トルク伝達軸心方向で、互いに交差することなくずらして配置させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の磁気ひずみ検出形トルクセンサ。

【請求項4】第1検出コイル(2)と第2検出コイル

(2)

特公平7-18766

3

(3)とが、 $2n$ (n は自然数)の交差部を持つように巻き付けるとともに、磁束通路部材を、上記交差部に1つ置きとなるように交互に配置したことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の磁気ひずみ検出形トルクセンサ。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、磁気ひずみ効果を用いたトルクセンサに関するものである。

従来の技術

磁気ひずみ効果に基づくトルクの検出原理は、トルク伝達部材の軸方向に対して ± 45 度の角度で発生する応力によって、トルク伝達部材の軸方向 $+45$ 度と -45 度では透磁率に差が生じることを利用したものである。

従来、この透磁率の差を非接触で検出する方法としては、文献(0.Dahle: ASEA Journal Vol.33, p.23, 1960)に見られるような励磁用磁芯と検出用磁芯から成る磁気ブリッジ回路を用いたトルクセンサが実用化されていた。

発明が解決しようとする問題点

上述したように、励磁用磁芯と検出用磁芯とから成る磁気ブリッジ回路を用いたトルクセンサによると、その形状が大きく、かつ構造も複雑であるという問題があった。

そこで、本発明は、上記問題を解決し得る磁気ひずみ検出形トルクセンサを提供することを目的とする。

問題を解決するための手段

上記問題を解決するため、本発明の磁気ひずみ検出形トルクセンサは、磁気ひずみ効果を生ずるトルク伝達部材と、このトルク伝達部材の外周に、かつそのトルク伝達軸心に垂直な断面に対して所定の傾斜角度を有するように巻き付けられた第1検出コイル、およびこの第1検出コイルに差動接続されるとともに第1検出コイルと反対方向に、上記断面に対して所定の傾斜角度を有するように巻き付けられた第2検出コイルと、上記両検出コイルが作る2つの交差部の内、いずれかの交差部の内側に、トルクを受けないように配置された磁束通路部材と、磁気トルク伝達軸心に垂直な断面と平行な方向で、トルク伝達部材に巻き付けられた交流励磁コイルと、この交流励磁コイルに交流電源を供給する交流励磁電源と、上記両検出コイルからの出力を、交流励磁電源の一部を使用して同期整流する同期整流回路とから構成したものである。

作用

上記の構成において、トルクを検出する場合、交流励磁コイルに交流電源を作用させると、互いに傾斜して設けられた2個の検出コイルに、トルクにより発生した引張応力および圧縮応力に応じた電圧が発生する。そして、これら両検出コイルに発生した電圧の差が同期整流回路に入力され、ここで作用したトルクが検出される。

4

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

本発明の要旨は、トルク伝達部材上に生じる磁気ひずみを利用することによって、トルク伝達部材に所定の傾斜角度を持たせて巻いた2個の検出コイル、およびトルクを受けないようにかつこの2個の検出コイルの交差部に配置された磁束通路部材を使用して、トルクを高感度に検出するものである。

以下、第1図および第2図に基づき詳細に説明する。

- 10 トルク伝達部材1に生じる磁気ひずみ効果はトルク伝達軸心に $+45$ 度の方向で透磁率を大きくするよう作用するならば、 -45 度の方向で透磁率を小さくするよう作用する。したがって、交流励磁コイル5によって作られたトルク伝達部材1上の磁束のうち、トルク伝達軸心に垂直な断面に対して所定の傾斜角度 A を持たせて巻いた第1および第2検出コイル2,3に交差する磁束は、両検出コイル2,3の作る2つの交差部の内、一方の交差部8付近に注目すれば、 $+A$ 度の角度で設けられた一方の検出コイルでは減少するが、 $-A$ 度の傾斜角度で設けられた他方の検出コイルでは増加する。そして、他方の交差部9付近では同じだけの磁束が逆の増減となる。このため、単に傾斜角度を持たせてコイルを巻いただけではトルク伝達部材を一周すると、検出コイル2または3に交差する磁束はトルクによる増減がなくなる。

- 20 そこで、他方の交差部9付近においては、検出コイル2,3とトルク伝達部材1との間に、トルクを受けない磁束通路部材(透磁率の高い物質により構成されたもので、磁気遮蔽を行うもの)4を配置し、交流励磁コイル5によって作られる磁束が一方の交差部8でのみ磁気ひずみ効果を受けるようにされている。

- また、トルク伝達部材1のトルク伝達軸心に垂直な断面における円周部において、磁束通路部材4の円周方向における長さ α と、磁束通路部材4が配置されていない部分の円周方向の長さ β とが、互いに異なるようにされている。

- こうすることによって、磁気ひずみ、すなわちトルクを検出することができる。また、検出感度を大きくするため、第1および第2検出コイル2,3は差動接続とし、同期整流回路7で同期整流を行う。なお、傾斜角度 A は 45 度前後で検出感度が最大となる。

- また、そのトルク検出原理から、トルク伝達部材1の同じ磁気ひずみ効果を持つすべての位置で同じようにトルクを検出できるから、傾斜角度 A を持たせて巻く検出コイル2,3は幾何学的に交差させる必要はなく、トルク伝達部材1上で、互いに離して(分離させて)、配置してもよい。なお、この場合には、各検出コイルに応じた、交流励磁コイルが配置される。

- さらに、各検出コイル2,3とトルク伝達部材1とが感応する交差部8はトルクを受けない磁束通路部材が存在しない部分であるから、トルク伝達部材の軸心中心か

(3)

特公平7-18766

5

6

ら外周（軸周）を見ると、両検出コイル2,3がそのまま見えるような状態となる。

そこで、外周上で両検出コイル2,3が交互に見えたり見えなかったりする構造を考え、第3図に示すように、見えている部分において、両検出コイル2,3同士を交差させ、しかもトルク伝達軸心に対する検出コイル2,3の傾斜が磁気ひずみ効果の極性に同じにすれば、上述したように、トルクを検出することができる。この場合は、外周上で見えている部分が n （自然数）カ所あれば、 $2n$ ヶ所の交差部ができることになる。

また、第4図（a）および（b）に、交差部が2（ $n=1$ ）の場合、および第4図（c）に4（ $n=2$ ）の場合について、各コイルを、その軸周長しに亘って展開した図を示す。なお、第4図（b）は、交差部が2の場合で、かつその交差部の位置が（a）のものよりずれている場合を示す。

発明の効果

以上のように本発明の構成によると、磁気ひずみ効果を*

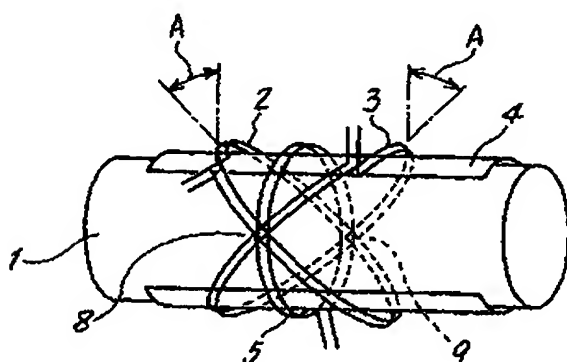
*有するトルク伝達用部材の外周に、その軸心と垂直な断面に対して、所定の傾斜角度をもって互いに対称な方向で、2個の検出コイルを巻き付けるとともに、この両検出コイルを差動接続し、かつ両検出コイルの交差部のいずれかの部分に、磁束通路部材を配置したので、簡単な構成でありながら、トルク伝達用部材に作用するトルクを、正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例のトルクセンサにおける検出コイルの巻き付け状態を示す要部斜視図、第2図は同実施例のトルクセンサの電気系統図、第3図は両検出コイルの交差部を多数設けたトルクセンサの要部斜視図、第4図は検出コイルの交差部の配置状態および交差部の変形例を示す展開図である。

1……トルク伝達用部材、2……第1検出コイル、3……第2検出コイル、4……磁束通路部材、5……交流励磁コイル、6……交流励磁電源、7……同期整流回路、8,9……検出コイルの交差部。

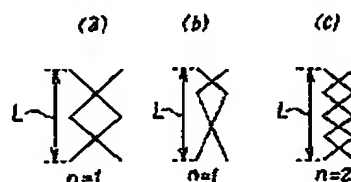
【第1図】



【第3図】



【第4図】



1--- トルク伝達用部材

2--- 第1検出コイル

3--- 第2検出コイル

4--- 磁束通路部材

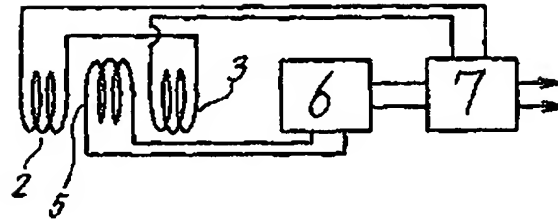
5--- 交流励磁コイル

8, 9--- 検出コイルの交差部

(4)

特公平7-18766

【第2図】



BEST AVAILABLE COPY